

(Communication reçue le 1<sup>er</sup> septembre 1971.)

## COMPARAISON OSTÉOLOGIQUE ET MYOLOGIQUE DE CINQ CICHLIDAE AFRICAINS ET SUD-AMÉRICAINS

par P. VANDEWALLE

Université de Liège, Institut Ed. Van Beneden,  
Laboratoire de Morphologie,  
Systématique et Écologie animales

---

### RÉSUMÉ

Cinq espèces de CICHLIDAE africains et sud-américains appartenant à des genres différents ont été comparées entre elles et avec *Tilapia guineensis* aux points de vue ostéologique et myologique. Le squelette et la musculature sont remarquablement constants dans la famille; des particularités spécifiques intéressantes ont cependant été mises en évidence. *Crenicichla multispinosa*, adapté à la vie torrenticole, apparaît sensiblement différent des autres espèces.

Parmi les espèces étudiées, les sud-américaines se distinguent des africaines par l'absence d'épine à la dernière hémépine et par des différences dans le nombre des supraneuraux.

### SUMMARY

Five African and South-American Cichlid species have been compared from osteological and myological points of view, with reference to a previous study of the genus *Tilapia*. Bones, muscles and their relations appear very constant in the whole family; specific peculiarities have however been pointed out. *Crenicichla multispinosa*, a stream-dwelling species, shows much more originality, in relation with its ecological adaptations.

Within the limits of the present work, neotropical species can be characterized as bearing no spines on the last haemal spine and presenting variable numbers of supraneurals.

### INTRODUCTION

Le présent travail continue l'étude ostéologique et myologique des Poissons CICHLIDAE commencée par celle de six



espèces du genre *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971).

Nous avons choisi cinq espèces de CICHLIDAE appartenant à des genres différents :

*Haplochromis mellandi* (BOULENGER, 1904);

*Hemichromis fasciatus* PETERS, 1857;

*Cichlasoma severum* (HECKEL, 1840);

*Pterophyllum scalare* (CUVIER & VALENCIENNES, 1831);

*Crenicichla multispinosa* PELLEGRIN, 1903.

Les deux premières espèces sont africaines et ressemblent extérieurement aux *Tilapia* comme bon nombre de CICHLIDAE éthiopiens; les intéressantes espèces endémiques des Grands Lacs feront l'objet d'un travail ultérieur. Les trois dernières sont sud-américaines et sont exemplatives des principales formes rencontrées chez les CICHLIDAE néotropicaux.

Nous comparerons toutes ces espèces entre elles et à *Tilapia guineensis* que nous avons étudié précédemment (VANDEWALLE, 1972); nous compléterons au passage certaines observations relatives aux *Tilapia*.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons obtenu du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren, trois exemplaires des deux espèces africaines étudiées et de l'Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique à Bruxelles, quatre spécimens des trois espèces sud-américaines.

Un exemplaire de chaque espèce a été éclairci par l'hydroxyde de potassium et coloré par l'alizarine; les autres spécimens ont été disséqués.

Nous avons remarqué au cours de ce travail que la méthode de coloration à l'alizarine doit absolument être complétée par une dissection soignée du spécimen pour trouver toutes les pièces cartilagineuses qui sont transparentes. En travaillant de la sorte nous avons décelé, chez les *Tilapia* que nous avons étudiés antérieurement (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971), un cartilage de Meckel qui nous avait échappé.

Il est probable que l'absence de mention de ce cartilage dans bon nombre de descriptions de Téléostéens est imputable à cette même raison.

## ABRÉVIATIONS

- a.h. : arc hémal.  
an : angulaire.  
a.ne : arc neural.  
apo.ph-br : apophyse d'articulation des os pharyngiens supérieurs sur le neurocrâne.  
ap.v : antépénultième vertèbre.  
basibr 1, 2, 3 : basibranchial du 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> arc.  
basih : basihyal.  
boc : basioccipital.  
bsph : basisphénoïde.  
c : carré.  
car : cartilage.  
car.meck : cartilage de Meckel.  
céabr 1, 2, 3, 4, 5 : cératobranchial du 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> ou 5<sup>e</sup> arc.  
cérah : cératohyal.  
cle : cleithrum.  
cor-meck : corono-meckelien.  
cr.par : crête pariétale.  
c.v : corps vertébral.  
de : dentaire.  
d.ph : dents pharyngiennes.  
drad 1, 1', 2 : pièce distale, du ptérygophore 1, 1' ou 2.  
dsphot : dermosphénotique.  
ébr 1, 2, 3, 4 : épibranchial du 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> arc.  
ecto : ectoptérygoïde.  
éh : épihyal.  
ento : entoptérygoïde.  
ép : épural.  
épot : épiotique.  
ethm.lat : ethmoïde latéral.

exoc : exoccipital.

exsc : extrascapulaire.

for.car.int : foramen des carotides internes.

for.ext.ot.VII : foramen extérieur du rameau otique du nerf VII.

for.int.ot.VII : foramen interne du rameau otique du nerf VII.

for.jug : fenêtre de la veine jugulaire.

for.mag : foramen magnum.

for.spoc : foramen des nerfs spino-occipitaux.

for.IX : foramen du nerf glosso-pharyngien.

for.X : foramen du nerf vague.

fr : frontal.

fr.d : frontal droit.

fr.g : frontal gauche.

hbr 1, 2, 3 : hypobranchial du 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> arc.

hémap : hémapophyse.

hémép : hémépine.

hh : hypohyal.

hm : hyomandibulaire.

hy : hypural.

ih : interhyal.

intc : intercalaire.

io : interoperculaire.

la : lacrymal.

l.ad.hm : limite du muscle adducteur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire.

l.ad.ma I, III : limite du 1<sup>er</sup> ou de 3<sup>e</sup> adducteur de la mandibule.

l.ad.op : limite du muscle adducteur de l'opercule.

lép : lépidotriche.

lép 1, 2, 3 : 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> lépidotriche.

li.1 : ligament qui relie l'ectoptérygoïde à l'éthmoïde latéral.

li.2 : ligament qui relie les palatins gauche et droit.

li.3 : ligament qui relie le palatin au maxillaire.

li.4 : ligament qui relie le préoperculaire à l'angulaire.

li.6 : ligament qui relie l'éthmoïde latéral au palatin.

li.7 : ligament qui relie le maxillaire au prémaxillaire.

- li.8 : ligament qui relie l'entoptérygoïde au maxillaire.  
li.9 : ligament qui relie les maxillaires gauche et droit.  
li.10 : ligament qui relie l'angulaire au dentaire.  
li.11 : ligament qui relie le cleithrum à l'exoccipital.  
li.12 : ligament qui relie l'ethmoïde latéral à l'entoptérygoïde.
- m.ab.pr : muscle abducteur profond.  
m.ab.sup I, I', II : muscle abducteur superficiel I, I' ou II.  
m.ad.hm : muscle adducteur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire.  
m.ad.ma I, II, III : 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup> ou 3<sup>e</sup> adducteur de la mandibule.  
m.ad.op : muscle adducteur de l'opercule.  
m.ad.sup : muscle adducteur superficiel.  
m.ar. sup : muscle arrecteur superficiel.  
max : maxillaire.  
m.dil.op : muscle dilatateur de l'opercule.  
m.dr.4 : muscle droit qui relie le 4<sup>e</sup> arc au 3<sup>e</sup>.  
m.épi : musculature épiaxiale.  
méta : métaptérygoïde.  
methm : mésethmoïde.  
m.hyhy : muscle hyohyoïdien.  
m.hyhy.i.méd : muscle hyohyoïdien inférieur médian.  
m.hyhy.s : muscle hyohyoïdien supérieur.  
m.le.hm : muscle élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire.  
m.le.op : muscle élévateur de l'opercule.  
m.obl.vent.3 : muscle oblique ventral du 3<sup>e</sup> arc branchial.  
m.pro.hy : muscle protracteur hyoïdien.  
m.qu-de : muscle quadrato-dentaire.  
m.tr : muscle trapèze.
- nas : nasal.  
neurép : neurépine.
- o : operculaire.  
ori.ca.iforb.sec.ot : orifice de la section otique du conduit du canal infraorbitaire.  
ori.ca.sporb : orifice du conduit du canal supraorbitaire.  
os.brsp : pièces osseuses de soutien des branchiospines.

pa : palatin.  
par : pariétal.  
pasph : parasphénoïde.  
pbr 1, 2, 3, 4 : pharyngo-branchial du 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> arc.  
pl.d : plaque dentée.  
plsph : pleurosphénoïde.  
po : préoperculaire.  
potp : posttemporal.  
prad : pièce proximale des ptérygophores.  
prémax : prémaxillaire.  
prot : prootique.  
ptot : ptérotique.  
p.v. : pénultième vertèbre.  
pvo : prévomer.

rar : rétroarticulaire.  
ray.br : rayons branchiostèges.

sclé : supracleithrum.  
so : sous-operculaire.  
soc : supraoccipital.  
sphot : sphénotique.  
spic : spiculaire.  
symp : symplectique.

te : tendon.  
t.dt : touffe de denticules.

ur : uroneural ou urodermal.  
uroh : urohyal.  
ust : urostyle.  
u.v : ultime vertèbre.

2-4, 2-5 : série sous-orbitaire.

I. *Haplochromis mellandi* (BOULENGER, 1904)

Parmi les espèces étudiées, c'est celle qui, extérieurement, ressemble le plus aux *Tilapia*.

## A. Ostéologie.

Le crâne est fort semblable à celui d'un *Tilapia*. Cependant la série sous-orbitaire compte trois os (fig. 1) (le dermosphénotique et le lacrymal sont exclus) au lieu de quatre chez les *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971). L'apophyse d'articulation des os pharyngiens supérieurs sur le neurocrâne est constituée par le parasphénoïde et le basioccipital (fig. 2) alors qu'elle est formée par le seul parasphénoïde chez les *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971); cette apophyse est très développée chez *Haplochromis mellandi*. Le conduit du canal posttemporal, bifurqué, présente deux ouvertures postérieures, l'une sur le posttemporal, l'autre sur le supracleithrum (fig. 1); cette disposition, qui nous avait précédemment échappé, se retrouve chez *Tilapia guineensis*.

L'espace compris entre le préoperculaire et la série sous-orbitaire (fig. 1) est sensiblement plus large chez *Haplochromis mellandi* que chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972). A la face interne de la mâchoire inférieure de *Haplochromis mellandi*, nous avons trouvé un cartilage de Meckel en forme de baguette et un corono-meckelien (fig. 2); ces deux pièces non signalées dans nos articles précédents (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971) ont été retrouvées chez *Tilapia guineensis*.

Les dents buccales sont unicuspidés (fig. 1) et les dents pharyngiennes centrales sont, comme l'écrit POLL en 1957, fortes et arrondies à leur extrémité; THYS VAN DEN AUDENAERDE (1964, 1970) ne décrit pas ce type de dents chez les *Tilapia*, par contre PELLEGRIN (1903) en signale notamment chez *Cichlasoma labridum*.

Certaines branchiospines d'*Haplochromis mellandi* présentent à leur extrémité des digitations (fig. 2) alors que chez *Tilapia guineensis*, ce sont toutes de simples pièces pointues (VANDEWALLE, 1972).



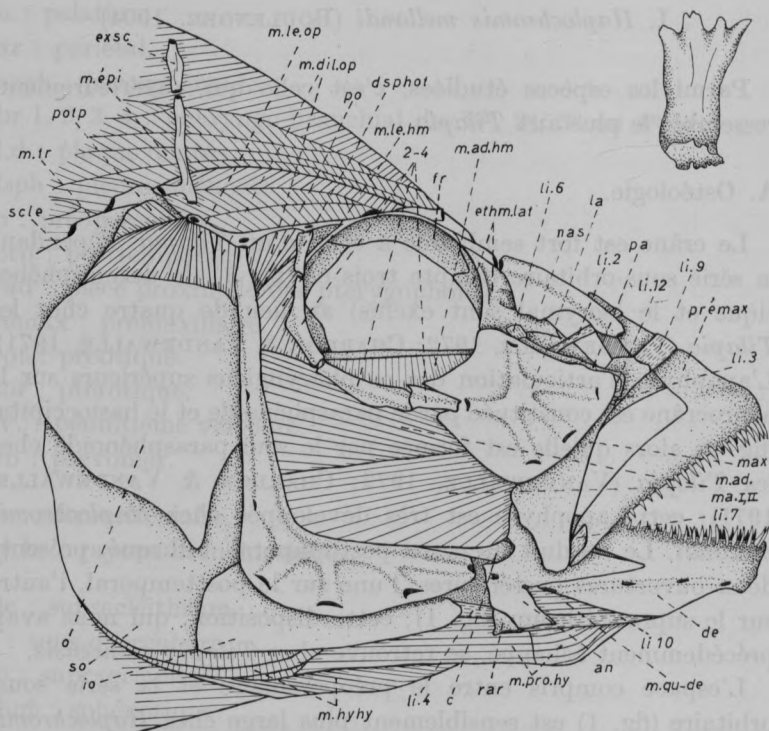


Fig. 1. — *Haplochromis mellandi*, vue latérale de la tête; seules la peau et les écailles ont été retirées.

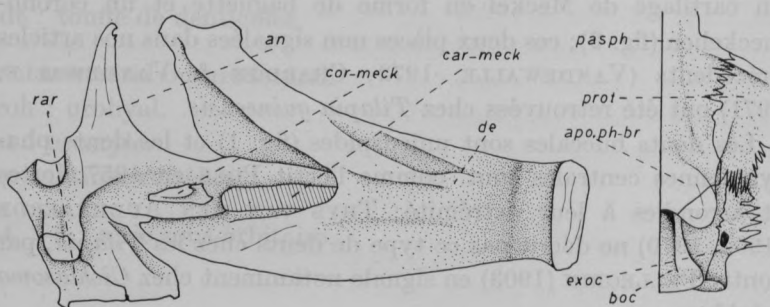


Fig. 2. — *Haplochromis mellandi*, vue latérale de la face interne d'une demi-mâchoire inférieure au-dessus, vue latérale d'une branchiospine en-dessous à gauche et vue ventrale de la région postérieure d'un demi-neurocrâne.



Les os pelviens, contrairement à ceux des *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971) sont soudés l'un à l'autre dans la région postérieure et il n'y a qu'une apophyse ventrale commune aux deux os; cette apophyse est bifurquée à son extrémité distale ce qui lui donne la forme d'un Y.

Il y a 28 rayons, 16 durs et 12 mous, et 27 ptérygophores à la nageoire dorsale. La caudale porte, dorsalement et ventralement, 8 lépidotriches articulés et 5 non articulés. Il y a 33 vertèbres, 16 précaudales et 17 caudales. Les 13 côtes ventrales sont portées par les vertèbres, de la 4<sup>e</sup> à la 16<sup>e</sup>; les trois premières côtes latérales s'articulent sur les trois premières vertèbres tandis que les 8 suivantes sont fixées sur les côtes ventrales. Ces chiffres diffèrent sensiblement de ceux cités à propos de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972).

#### B. Musculature et ligaments.

Nous avons retrouvé chez *Haplochromis mellandi* les muscles décrits chez les *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971). Les points d'insertion des muscles de la tête sont identiques; ce sont les dimensions qui varient; ainsi l'élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire, et l'élévateur postérieur des arcs branchiaux (fig. 1) sont plus larges chez *Haplochromis mellandi* que chez les *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971).

Le protracteur hyoïdien est, comme chez *Perca fluviatilis* (OSSE, 1969), divisé en deux (fig. 1). Nous avons retrouvé cette particularité chez *Tilapia guineensis*.

Au niveau de la queue, nous avons noté quelques différences entre les points d'insertion des muscles de *Haplochromis mellandi* et ceux de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972) :

- l'hypocordal longitudinal s'attache sur les 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> lépidotriches chez le premier au lieu des 6<sup>e</sup>, 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup> et 9<sup>e</sup> chez le second;
- les carinaux, dorsal et ventral, s'insèrent sur les 8<sup>e</sup>, 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> rayons dorsaux et ventraux chez *Haplochromis mellandi* alors que chez *Tilapia guineensis*, ils se fixent sur les 5 lépidotriches externes;

- le fléchisseur superficiel dorsal d'*Haplochromis mellandi* s'attache aux lépidotriches dorsaux 4 à 8, tandis que son homologue chez *Tilapia guineensis* s'insère sur les lépidotriches 5 à 10.

Outre les ligaments déjà observés chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), nous en avons trouvé d'autres chez *Haplochromis mellandi* qui existent également chez *Tilapia guineensis*; ce sont les ligaments qui relient (fig. 1) :

- le palatin à l'ethmoïde latéral,
- le lacrymal au palatin,
- le maxillaire au prémaxillaire,
- la partie supérieure de l'angulaire à celle du dentaire,
- la région ventrale de l'angulaire à celle du dentaire,
- l'urohyal à l'hypohyal inférieur,
- l'exoccipital au cleithrum.

*Haplochromis mellandi* possède en plus un ligament qui unit les maxillaires gauche et droit (fig. 1).

## II. *Hemichromis fasciatus* (PETERS, 1857)

Bien que la forme extérieure de ce CICHLIDAE soit proche de celle des *Tilapia*, la tête est proportionnellement plus longue et plus large, et la comparaison ostéologique et myologique d'*Hemichromis fasciatus* et de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972) montre surtout des différences de proportions.

### A. Ostéologie.

Le neurocrâne d'*Hemichromis fasciatus* est proportionnellement plus long et plus large que celui des *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971); il subsiste au niveau du pariétal une zone de cartilage (fig. 3).

Comme le signale BOULENGER (1901), la crête supraoccipitale d'*Hemichromis fasciatus* est bifurquée entre les orbites pour recevoir le processus ascendants des prémaxillaires; celui-ci est beaucoup plus long que chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972). Le prévomere est très haut et très large (fig. 4 A, B). La

série sous-orbitaire, qui compte trois os, est plus large chez *Hemichromis fasciatus* (fig. 3) que chez les *Tilapia* (VANDEWALLE, 1972; CHARDON & VANDEWALLE, 1971) qui en compte quatre. L'espace compris entre la série sous-orbitaire et le préoperculaire est très large.

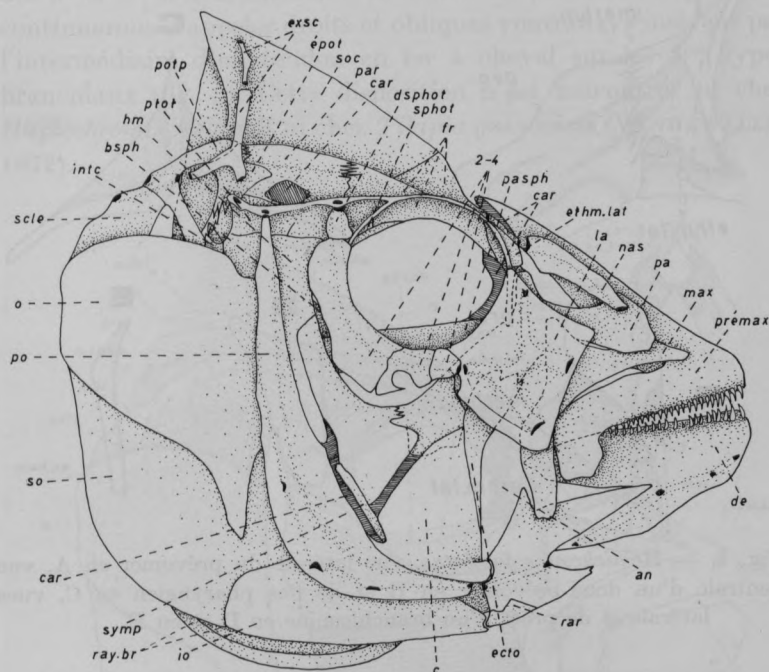


Fig. 3. — *Hemichromis fasciatus*, vue latérale du crâne; les pointillés indiquent le contour d'os cachés par d'autres.

La mâchoire inférieure (fig. 3) est plus massive que celle de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972); la corbeille branchiale de la première espèce est plus large et les branchiospines de la rangée externe du premier arc sont incisiviformes (fig. 4 D, E), et comme l'écrit PELLEGRIN (1903), les autres sont pointues et coudées à leur extrémité. L'os pharyngien inférieur (fig. 4 C), plus court et plus large que chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), porte peu de dents; les 5<sup>es</sup> cératobranchiaux qui

le constituant sont moins complètement soudés que chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972).

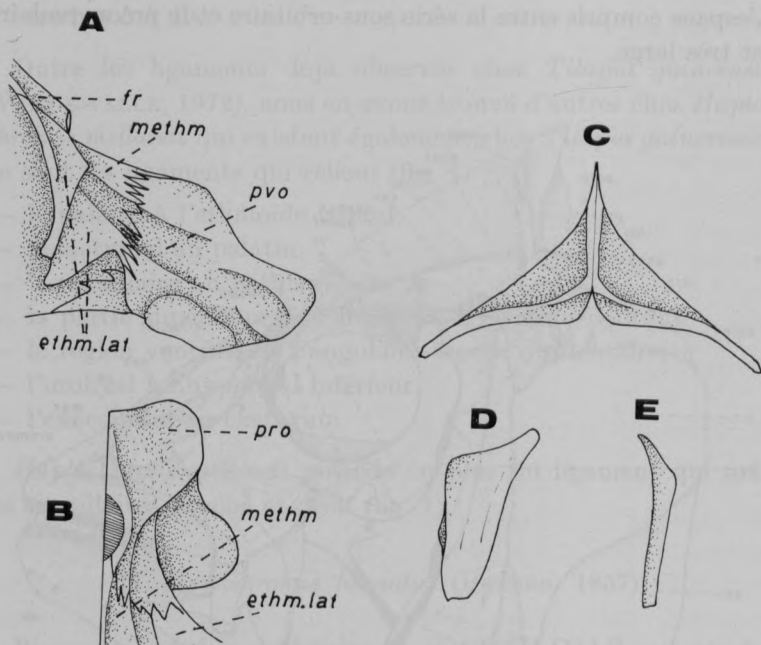


Fig. 4. — *Hemichromis fasciatus*, vue latérale du prévomer en A, vue ventrale d'un demi-prévomer en B et de l'os pharyngien en C, vues latérale et de profil d'un branchiospine en D et en E.

Nous avons trouvé 28 vertèbres dont 15 précaudales, chiffres donnés par BOULENGER (1901). Les 13 dernières précaudales portent les côtes ventrales. La nageoire dorsale est soutenue par 25 ptérygophores qui portent 26 rayons dont 15 durs, et la nageoire anale, par 10 ptérygophores portant 12 lépidotriches dont trois épineux. Il y a 15 lépidotriches dorsaux et 14 ventraux à la nageoire anale, et, au-dessus comme en dessous, il y a 8 rayons articulés. On compte 14 lépidotriches à la nageoire pectorale. Les nombres cités dans ce paragraphe diffèrent de ceux de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), et seules les nageoires pelviennes sont en tous points semblables chez les deux espèces.



triches entre *Hemichromis fasciatus* et *Tilapia guineensis*. Ceci est à mettre en parallèle avec le nombre des lépidotriches chez ces deux espèces. Ainsi l'abducteur superficiel 1 de la ceinture scapulaire est attaché à 6 lépidotriches chez *Hemichromis fasciatus* au lieu de 7 chez *Tilapia guineensis*, et à la nageoire caudale, le carinal dorsal est fixé sur 7 lépidotriches et le carinal ventral sur 6 chez *Hemichromis fasciatus* alors que les deux muscles sont, chez *Tilapia guineensis*, insérés sur 5 rayons.

La seule différence relative aux ligaments est la position très postérieure de celui qui relie le palatin à l'ethmoïde latéral (fig. 5).

### III. *Cichlasoma severum* (HECKEL, 1840)

Ce CICHLIDAE sud-américain est plus haut, plus court et plus étroit que les espèces africaines observées.

#### A. Ostéologie.

La région post-orbitaire est plus courte (fig. 7), la crête supra-occipitale, le préoperculaire, l'arc palatin et le préopercule (fig. 6 et 7) sont plus hauts que chez les CICHLIDAE africains examinés. Les mâchoires sont relativement faibles et courtes; le processus ascends des prémaxillaires (fig. 6) plus long que chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972) et *Haplochromis melandi*, l'est cependant moins que celui d'*Hemichromis fasciatus*. Le palatin est plus fin et plus long tandis que l'ectoptérygoïde est beaucoup plus petit que chez les espèces africaines étudiées (fig. 6). Les os hyaux sont courts.

Certaines branchiospines portent des denticules, d'autres sont, comme chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), de petites pièces osseuses pointues. Le 4<sup>e</sup> cératobranchial porte 5 petites plaques osseuses sur lesquelles s'insèrent des dents du même type que celles des os pharyngiens (fig. 8). Nous n'avons jamais encore observé de telles plaques dentées chez les CICHLIDAE. PELLEGRIN (1903) signale que chez *Cichlasoma labridens*, des dents pharyngiennes grosses et arrondies à leur extrémité alors



qu'elles sont chez *Cichlasoma severum* fines et pointues. Les 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> basibranchiaux sont des lames verticales (fig. 8).

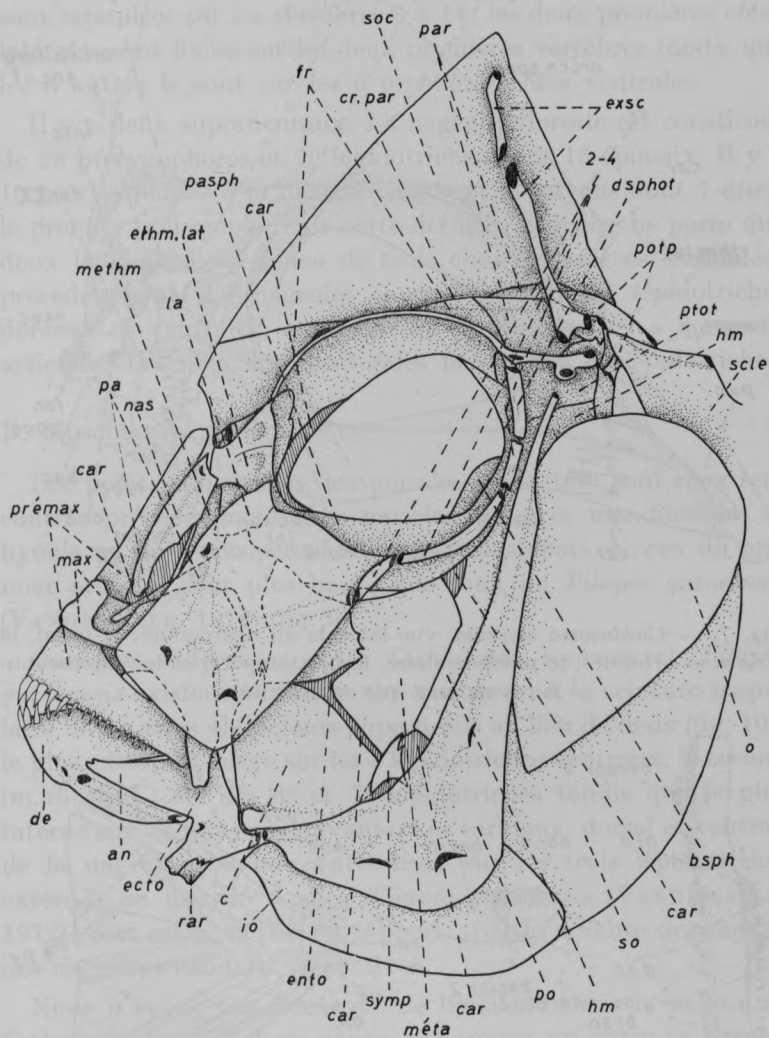


Fig. 6. — *Cichlasoma severum*, vue latérale du crâne; les pointillés indiquent le contour d'os cachés par d'autres.



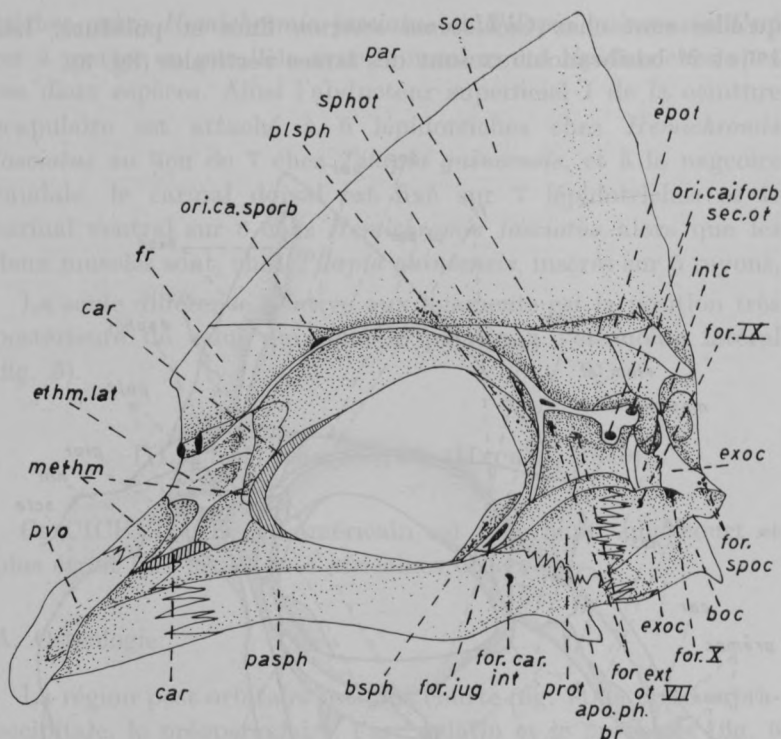


Fig. 7. — *Cichlasoma severum*, vue latérale du neurocrâne; le nasal, la série sous-orbitaire, le préoperculaire, le posttemporal et les extrascapulaires ne sont pas représentés.

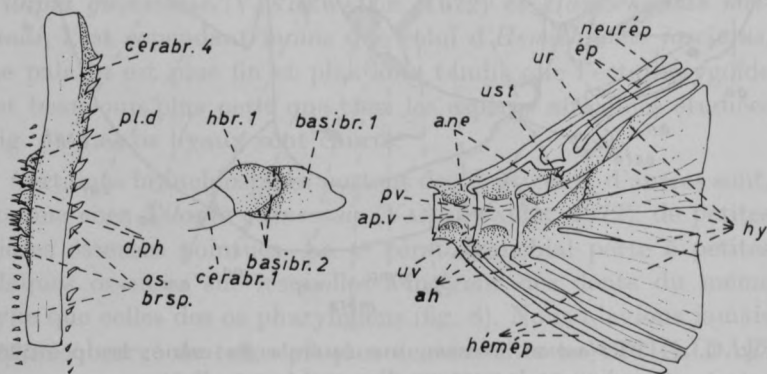


Fig. 8. — *Cichlasoma severum*, de gauche à droite, vue dorsale du 4<sup>e</sup> cératobranchial droit, vue latérale de la région antérieure de la corbeille branchiale et vue latérale du squelette urophore.

Le squelette axial compte 28 vertèbres dont 14 précaudales. Les hémépines des 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> vertèbres caudales sont très larges. La dernière hémépine ne présente pas l'épine trouvée chez les CICHLIDAE africains étudiés (fig. 8). Les 12 côtes ventrales sont articulées sur les vertèbres 3 à 14; les deux premières côtes latérales sont fixées sur les deux premières vertèbres tandis que les 6 autres le sont sur les 6 premières côtes ventrales.

Il y a deux supraneuraux. La nageoire dorsale est constituée de 28 ptérygophores et 29 lépidotriches dont 15 épineux. Il y a 19 ptérygophores à la nageoire anale et 20 rayons dont 7 durs; le premier ptérygophore de cette dernière nageoire ne porte que deux lépidotriches au lieu de trois chez les espèces examinées précédemment. La nageoire caudale compte 11 lépidotriches dorsaux et ventraux; au-dessus et en-dessous il y a 8 rayons articulés. Les nageoires pectorales présentent 14 lépidotriches.

#### B. Musculature et ligaments.

Les points d'insertion des muscles de la tête sont ceux rencontrés précédemment. Les muscles des arcs mandibulaire et hyoïde, et du repli operculaire sont moins épais et ceux du premier arc cité sont plus hauts que ceux de *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972) (fig. 9).

Quelques différences entre *Cichlasoma severum* et *Tilapia guineensis* existent au niveau des membres. A la ceinture scapulaire, il y a trois abducteurs superficiels au lieu de deux (fig. 10); le plus externe s'insère sur les 5 lépidotriches ventraux, le second (m.ab.sup.I') sur les 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> lépidotriches tandis que le plus interne sur les 6 rayons suivants. Les carinaux, dorsal et ventral, de la nageoire caudale s'attachent sur les trois lépidotriches externes au lieu de 5 chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972); ceci est à mettre en rapport avec le nombre des rayons des nageoires caudales respectives.

Nous n'avons pas remarqué de ligament entre le palatin et l'ethmoïde latéral; il en existe par contre un entre ce dernier os et l'entoptérygoïde (fig. 9).

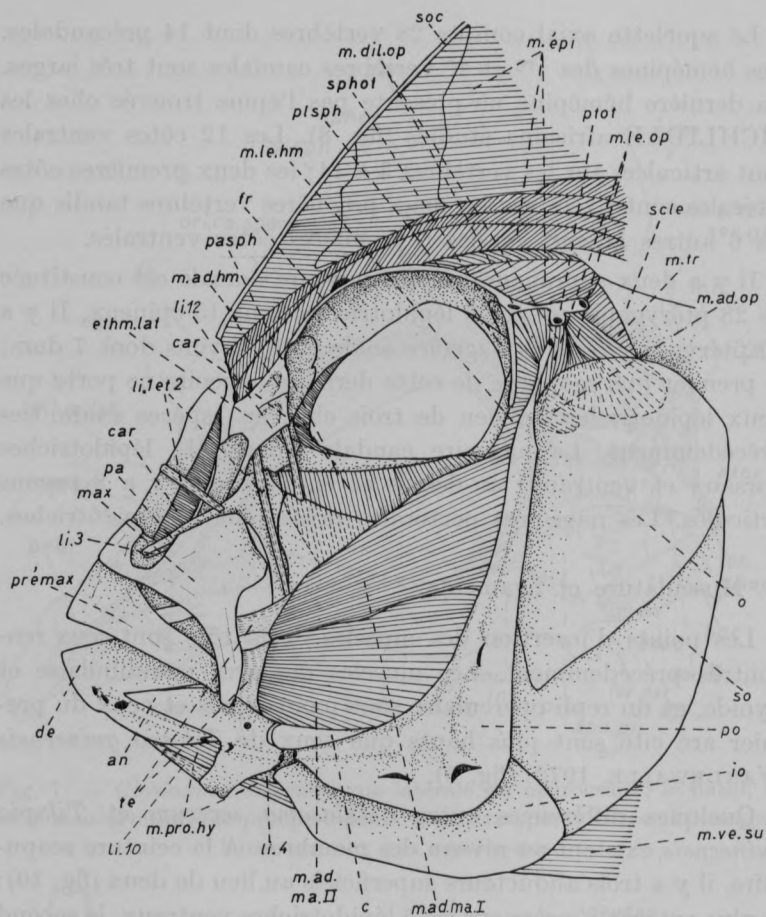


Fig. 9. — *Cichlasoma severum*, vue latérale du crâne et de la musculature de la tête

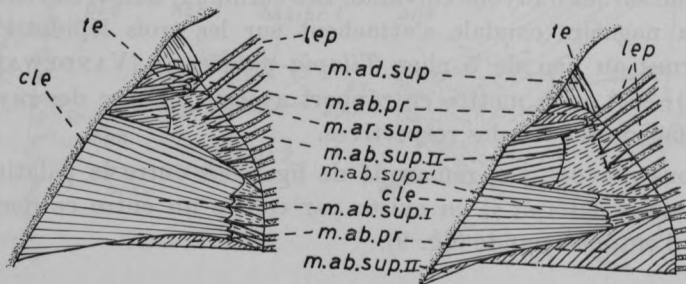


Fig. 10. — *Cichlasoma severum*, vue latérale de la musculature de la nageoire pectorale gauche; sur le dessin de droite le m.ab.sup.I a été retiré.

IV. *Pterophyllum scalare* (CUVIER & VALENCIENNES, 1831)

Ce Poisson très court est plus comprimé et plus élevé encore que *Cichlasoma severum* sans cependant l'être autant que *Pterophyllum altum* (PELLEGRIN, 1903). Un détail remarquable est la grande longueur de certains rayons des nageoires de *Pterophyllum scalare*.

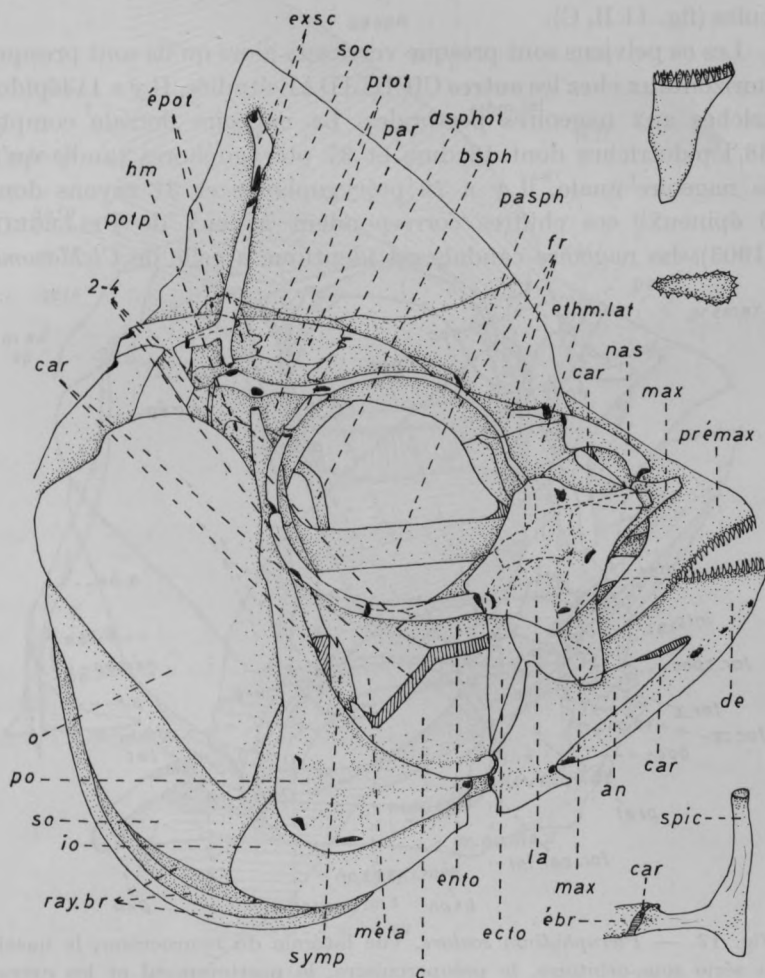


Fig. 11. — *Pterophyllum scalare*, vue latérale du crâne en A (les pointillés indiquent le contour d'os cachés par d'autres), vues de profil et dorsale d'une branchiostephanus en B et en C, vue latérale du spicularia en D.

## A. Ostéologie.

*Pterophyllum scalare* présente à peu près les particularités de *Cichlasoma severum*, mais accentuées. La crête supraoccipitale et le préoperculaire sont notamment très hauts (fig. 11 A et 12). Le basioccipital est très relevé à l'arrière (fig. 12). Le spiculaire est coudé alors qu'il est droit chez les autres espèces examinées (fig. 11 D). Les branchiospines portent une couronne de denticules (fig. 11 B, C).

Les os pelviens sont presque verticaux alors qu'ils sont presque horizontaux chez les autres CICHLIDAE étudiés. Il y a 11 lépidotriches aux nageoires pectorales. La nageoire dorsale compte 38 lépidotriches dont 13 durs et 37 ptérygophores tandis qu'à la nageoire anale, il y a 29 ptérygophores et 31 rayons dont 6 épineux; ces chiffres correspondent à ceux de PELLEGRIN (1903). La nageoire caudale est identique à celle de *Cichlasoma*

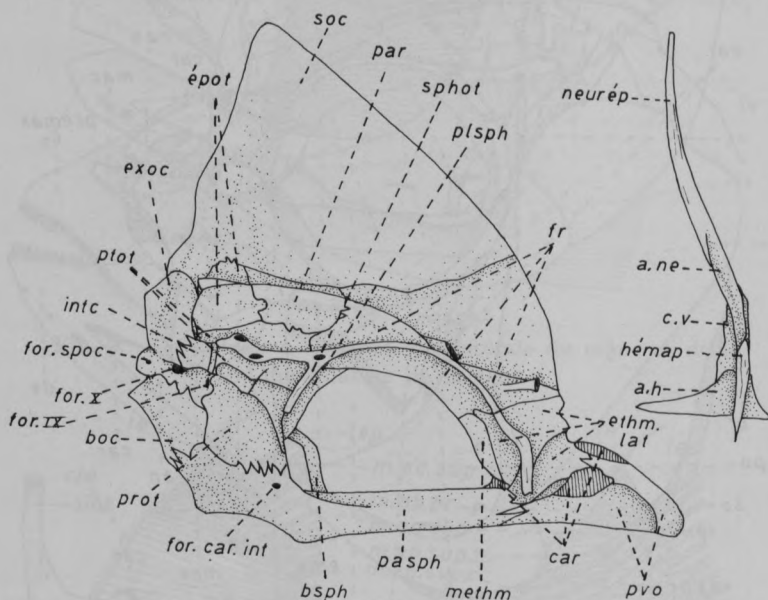


Fig. 12. — *Pterophyllum scalare*, vue latérale du neurocrâne; le nasal-labiale, la série sous-orbitaire, le préoperculaire, le posttemporal et les extrascapulaires ne sont pas représentés. A droite, vue latérale de la 3<sup>e</sup> vertèbre.

*severum*. On compte 15 vertèbres caudales et 15 précaudales; la troisième présente un arc hémal déjà observé chez les autres CICHLIDAE mais qui, au lieu d'être prolongé par une hémépine

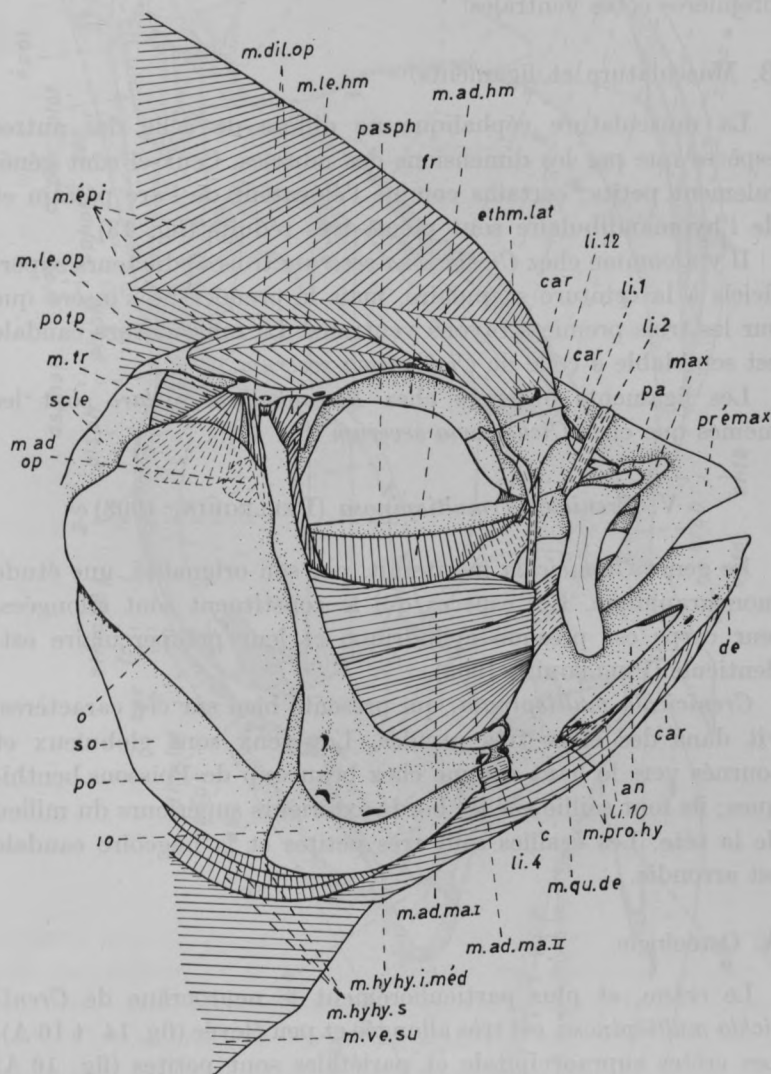


Fig. 13. — *Pterophyllum scalare*, vue latérale du crâne et de la musculature de la tête.



est surtout développé horizontalement (fig. 12). Il y a 12 côtes ventrales portées par les vertèbres 3 à 14 et 5 côtes latérales dont les deux premières sont articulées sur les deux premières vertèbres tandis que les trois suivantes le sont sur les trois premières côtes ventrales.

#### B. Musculature et ligaments.

La musculature céphalique ne diffère de celle des autres espèces que par les dimensions des muscles. Ceux-ci sont généralement petits; certains comme l'élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire sont même très réduits (fig. 13).

Il y a comme chez *Cichlasoma severum* trois abducteurs superficiels à la ceinture scapulaire, mais le premier ne s'insère que sur les trois premiers rayons ventraux. La musculature caudale est semblable à celle de *Cichlasoma severum*.

Les ligaments observés chez *Pterophyllum scalare* sont les mêmes que chez *Cichlasoma severum* (fig. 13).

#### V. *Crenicichla multispinosa* (PELLEGRIN, 1903)

Le genre *Crenicichla* mériterait, par son originalité, une étude monographique. Les espèces qui le constituent sont allongées, leur corps est presque cylindrique et leur préoperculaire est denticulé (PELLEGRIN, 1903).

*Crenicichla multispinosa*, qui présente bien sûr ces caractères, vit dans des eaux très rapides. Les yeux sont globuleux et tournés vers le haut comme chez beaucoup de Poissons benthiques; ils font saillie sur les bords extérieurs supérieurs du milieu de la tête. Les écailles sont très petites et la nageoire caudale est arrondie.

#### A. Ostéologie.

Le crâne, et plus particulièrement le neurocrâne de *Crenicichla multispinosa*, est très allongée et peu élevée (fig. 14 et 16 A). Les crêtes supraoccipitale et pariétales sont petites (fig. 16 A) et invisibles en vue latérale au niveau des orbites car le bord supérieur de ces dernières est plus haut que la suture entre les



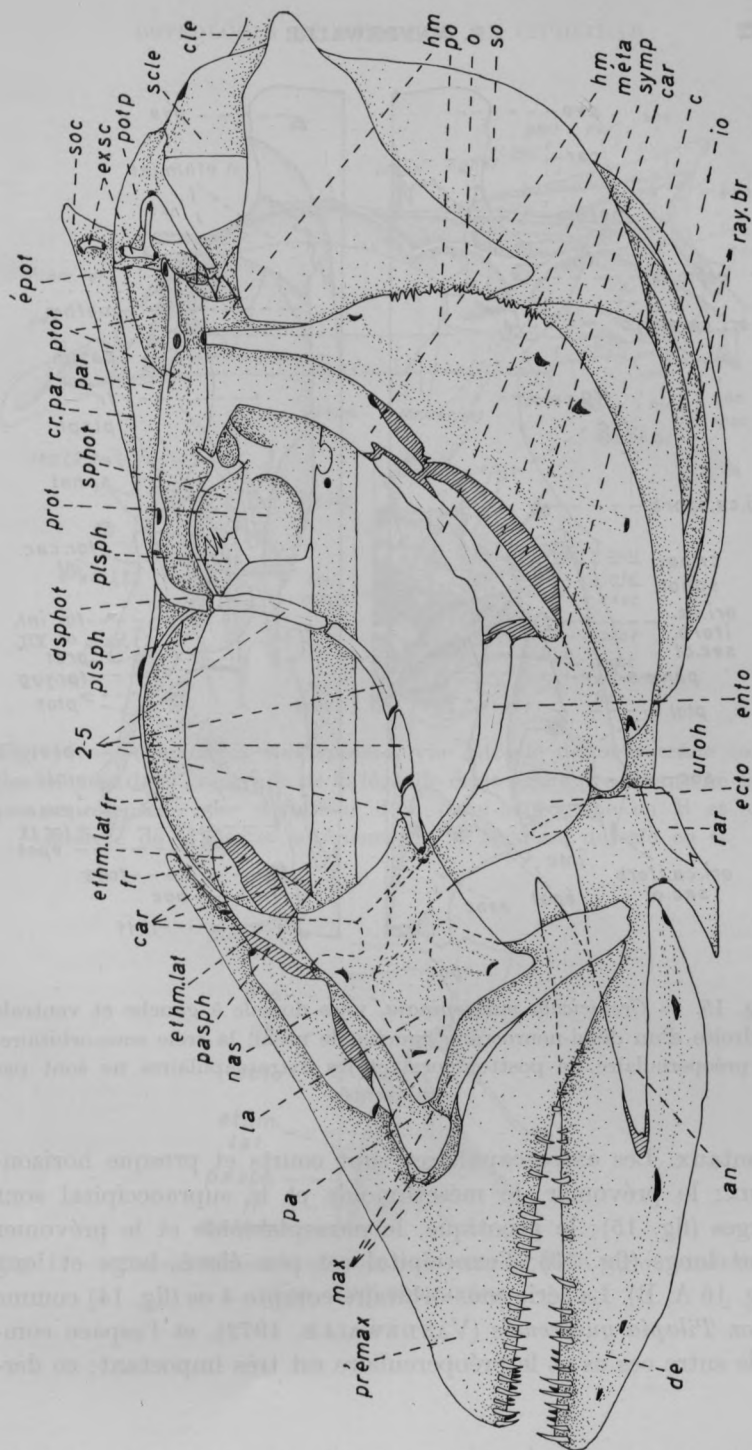


Fig. 14. — *Crenicichla multispinosa*, vue latérale du crâne; les pointillés indiquent le contour d'os cachés par d'autres.

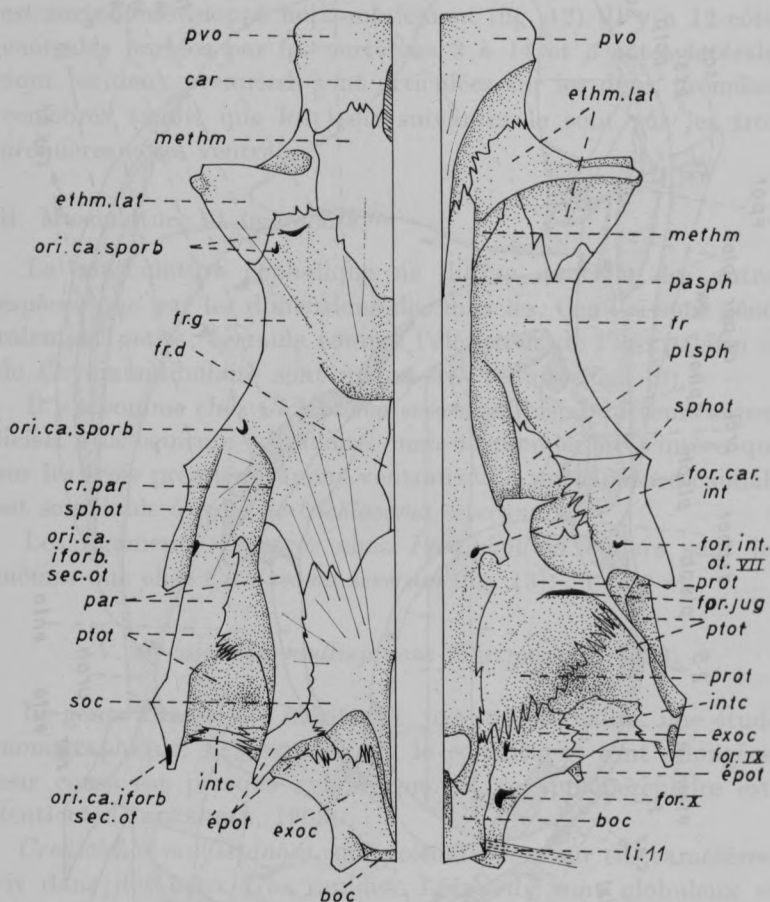


Fig. 15. — *Crenicichla multispinosa*, vues dorsale à gauche et ventrale à droite d'un demi-neurocrâne gauche; le nasal, la série sous-orbitaire, le préoperculaire, le posttemporal et les extrascapulaires ne sont pas représentés.

frontaux. Les extrascapulaires sont courts et presque horizontaux; le prévomer, le mésethmoïde et le supraoccipital sont larges (fig. 15); le prootique, le parasphénoïde et le prévomer sont longs (fig. 15); l'exoccipital est peu élevé, large et long (fig. 16 A, B). La série sous-orbitaire compte 4 os (fig. 14) comme chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), et l'espace compris entre ces os et le préoperculaire est très important; ce der-

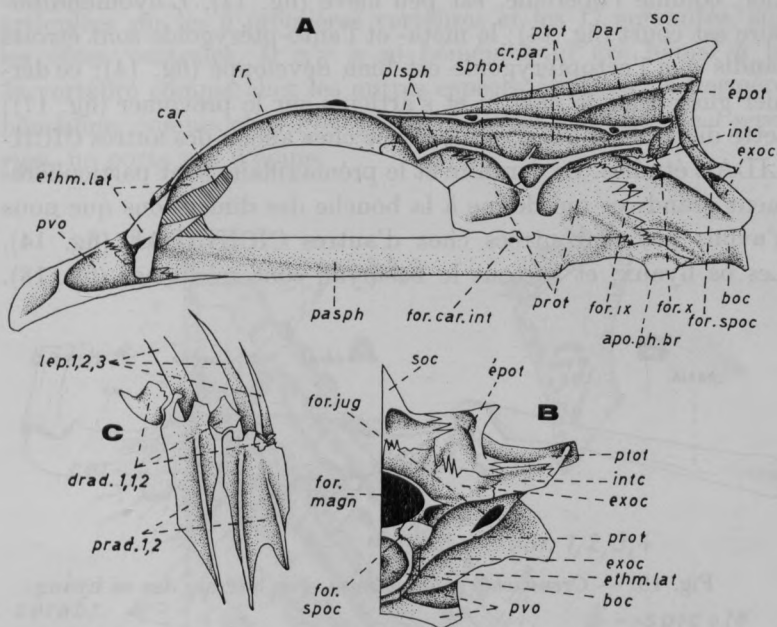


Fig. 16. — *Crenicichla multispinosa*, vue latérale du neurocrâne en A (les os cités dans la légende de la légende de la figure précédente ne sont pas représentés), vue postérieure d'un demi-neurocrâne en B et vue latérale de la partie antérieure de la nageoire dorsale en C.

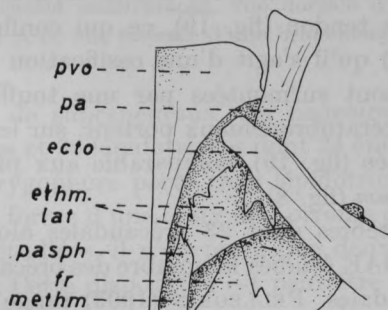


Fig. 17. — *Crenicichla multispinosa*, vue ventrale de la région antérieure d'un demi-neurocrâne.

nier, comme l'opercule, est peu élevé (fig. 14). L'hyomandibulaire est court (fig. 14); le méta- et l'ento-ptérygoïde sont étroits tandis que l'ectoptérygoïde est bien développé (fig. 14); ce dernier glisse sous le palatin et s'articule sur le prévomer (fig. 17); cette disposition qui n'est observée chez aucun des autres CICHLIDAE étudiés. Le dentaire et le prémaxillaire sont particulièrement grands ce qui donne à la bouche des dimensions que nous n'avons pas rencontrées chez d'autres CICHLIDAE (fig. 14). Les os hyaux, et surtout le basihyal, sont très longs (fig. 18).

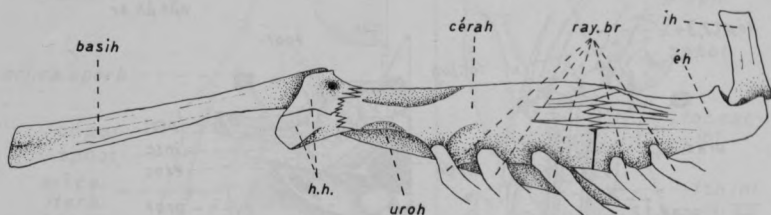


Fig. 18. — *Crenicichla multispinosa*, vue latérale des os hyaux.

La corbeille branchiale (fig. 19) est plus large mais moins longue que chez les autres CICHLIDAE étudiés; les épibranchiaux sont courts (fig. 19); l'os pharyngien inférieur porte peu de dents et les 5<sup>es</sup> cératobranchiaux qui le constituent sont séparés en avant (fig. 19); les os pharyngiens supérieurs sont petits (fig. 19); le spiculaire qui existe chez les autres espèces examinées, est remplacé par un tendon (fig. 19), ce qui confirme l'hypothèse de DAGET (1964) qu'il s'agit d'une ossification tendineuse. Les branchiospines sont surmontées par une touffe de denticules (fig. 19); les 4<sup>es</sup> cératobranchiaux portent, sur leur bord interne, une plaque dentée (fig. 19), comparable aux pièces dentées de *Cichlasoma severum* (fig. 8).

Il y a 41 vertèbres dont 23 précaudales alors que chez les autres CICHLIDAE étudiés le nombre des précaudales est voisin de celui des caudales. PELLEGRIN (1903) range le genre *Crenicichla* dans les CICHLIDAE protéropolyspondylés tandis que les autres espèces examinées sont des isospondylés; cet auteur distingue encore un 3<sup>e</sup> groupe, les opisthospondylés.

Les 20 côtes ventrales de *Crenicichla multispinosa* sont por-

tées par les vertèbres 4 à 23; les 5 premières côtes latérales sont articulées sur les 5 premières vertèbres et les 17 suivantes, sur les côtes ventrales. Il n'y a ni hémépine ni arc hémal à la 3<sup>e</sup> vertèbre comme chez les autres espèces étudiées; la dernière hémépine, comme chez *Pterophyllum scalare* et *Cichlasoma severum*, ne porte pas d'épine.

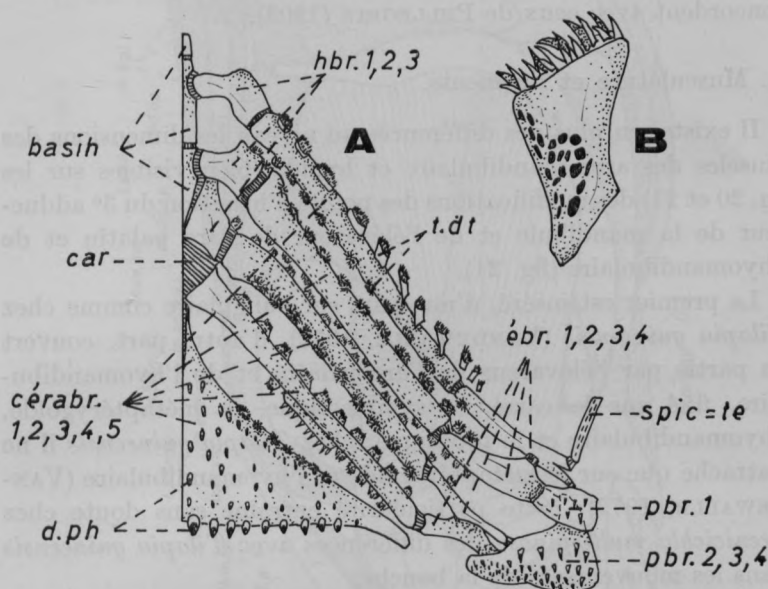


Fig. 19. — *Crenicichla multispinosa*, vue dorsale d'une demi-corbeille branchiale en A et vue latérale d'une branchiospine en B.

Il n'y a pas de supraneuraux. La nageoire dorsale compte 36 ptérygophores et 38 lépidotriches dont 24 épineux et 14 mous. Le premier ptérygophore porte trois lépidotriches (fig. 16 C) et a, en section, la forme d'une croix de Lorraine alors que chez les autres espèces étudiées, il n'en porte que deux et est en forme de simple croix. Cette disposition est peut-être une particularité propre à *Crenicichla multispinosa*, ou est due à la fusion entre le premier ptérygophore et un supraneural, ou encore provient de la soudure entre deux ptérygophores. Cette dernière hypothèse expliquerait pourquoi le premier ptérygophore de *Crenicichla*

*multispinosa* soutient trois rayons alors qu'il n'en porte que deux chez les espèces étudiées précédemment.

On compte 11 ptérygophores à la nageoire anale et 13 lépidotriches dont trois épineux. Les pectorales portent 17 rayons; les os de ces nageoires sont très courts. Il y a 15 lépidotriches dorsaux dont 9 articulés et 17 ventraux dont également 9 articulés à la nageoire caudale. Les chiffres cités à propos des rayons concordent avec ceux de PELLEGRIN (1903).

#### B. Musculature et ligaments.

Il existe, en plus des différences au niveau les dimensions des muscles des arcs mandibulaire et hyoïde (bien visibles sur les fig. 20 et 21) des modifications des points d'insertion du 3<sup>e</sup> adducteur de la mandibule et de l'élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire (fig. 21).

Le premier est inséré, d'une part sur l'angulaire comme chez *Tilapia guineensis* (VANDEWALLE, 1972), d'autre part, couvert en partie par l'élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire, fixé sur le carré, le symplectique, le métaptérygoïde, l'hyomandibulaire et le prootique; chez *Tilapia guineensis* il ne s'attache que sur le métaptérygoïde et l'hyomandibulaire (VANDEWALLE, 1972); cette particularité entraîne sans doute chez *Crenicichla multispinosa* des différences avec *Tilapia guineensis* dans les mouvements de la bouche.

Le second muscle est inséré d'un côté sur le sphénotique et le prootique et de l'autre sur l'hyomandibulaire et le métaptérygoïde, et non sur le préoperculaire comme chez les autres espèces étudiées.

L'oblique-transverse des arcs banchiaux est particulièrement développé. A la nageoire caudale, le carinal dorsal est attaché à 7 lépidotriches et le carinal ventral, à 8 ce qui diffère des autres espèces étudiées.

*Crenicichla multispinosa* se caractérise aussi par l'absence des ligaments entre les palatins gauche et droit, le palatin et le maxillaire, et le palatin et l'ethmoïde latéral; par contre il existe un ligament qui joint les maxillaires gauche et droit comme chez *Haplochromis mellandi*, et un autre entre l'entoptérygoïde et le maxillaire.



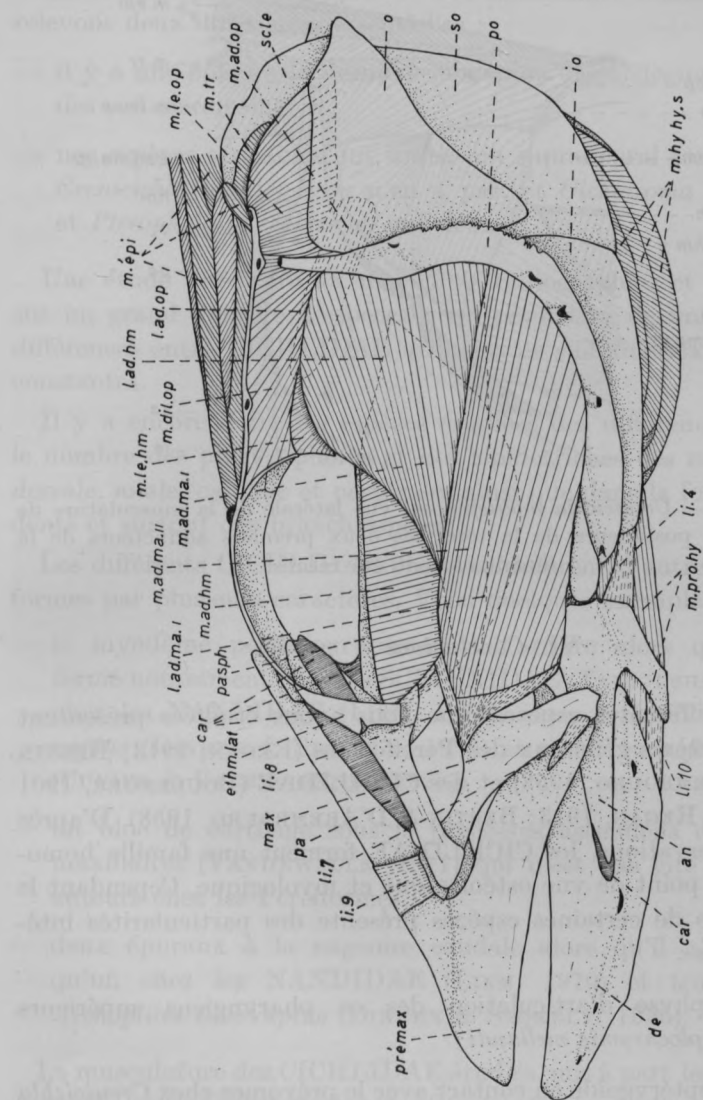


Fig. 20. — *Crenicichla multispinosa*, vue latérale du crâne et de la musculature de la tête.



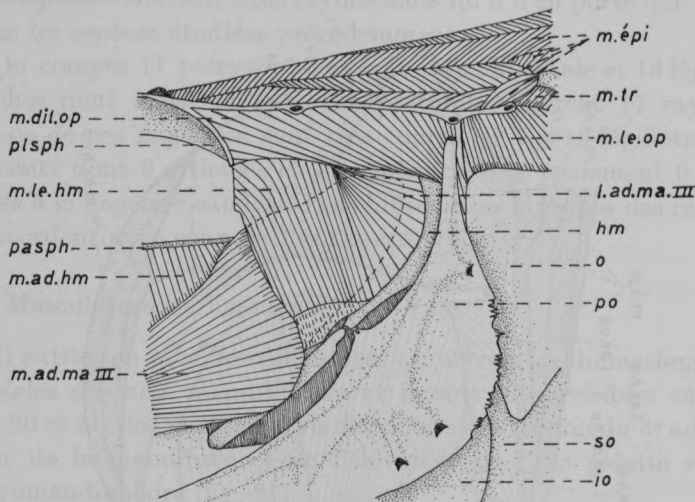


Fig. 21. — *Crenicichla multispinosa*, vue latérale de la musculature de la région postérieure de la tête; les deux premiers adducteurs de la mandibule ont été retirés.

## VI. Conclusions et synthèse

Les différentes espèces, que nous avons étudiées présentent les caractères généraux des Perciformes (REGAN, 1913; BERTIN & D'AREMBOURG, 1958) et des CICHLIDAE (BOULENGER, 1901 et 1915; REGAN, 1913; BERTIN & D'AREMBOURG, 1958). D'après nos observations, les CICHLIDAE forment une famille homogène au point de vue ostéologique et myologique. Cependant le squelette de certaines espèces présente des particularités intéressantes :

- l'apophyse d'articulation des os pharyngiens supérieurs d'*Haplochromis mellandi*;
- l'ectoptérygoïde en contact avec le prévomer chez *Crenicichla multispinosa*;
- les plaques dentées des 4<sup>es</sup> cératobranchiaux de *Cichlasoma severum*, et de *Crenicichla multispinosa*.

Entre les espèces africaines et sud-américaines étudiées nous relevons deux différences essentielles :

- il y a une épine à la dernière hémépine des africains et non des sud-américains;
- nos espèces africaines ont toutes un supraneural tandis que *Crenicichla multispinosa* n'en a pas, et *Cichlasoma severum* et *Pterophyllum scalare* en ont deux.

Une étude ultérieure au moyen de radiographies et portant sur un grand nombre d'espèces nous permettra de voir si ces différences entre CICHLIDAE africains et sud-américains sont constantes.

Il y a encore entre les espèces étudiées des différences dans le nombre des ptérygophores et des lépidotriches des nageoires dorsale, anale, caudale et pectorales ainsi que dans la forme des dents et surtout des branchiospines.

Les différents CICHLIDAE observés diffèrent d'autres Perciformes par plusieurs caractères. Voici quelques exemples :

- le myodome postérieur ouvert à l'arrière alors qu'il est fermé notamment chez les SCIAENIDAE (TANIGUSHI, 1969), chez les NANDIDAE (LIEM, 1970), chez *Archoplites interruptus* (DINEEN & STOKELY, 1956) et chez *Perca fluviatilis* (CUVIER & VALENCIENNES, 1828).
- un bloc de cartilage sous le processus ascendants des pré-maxillaires (VANDEWALLE, 1971) qui n'est pas cité par les auteurs chez les Perciformes.
- deux épuraux à la nageoire caudale alors qu'il n'y en a qu'un chez les NANDIDAE (LIEM, 1970) et trois chez *Archoplites interruptus* (DINEEN & STOKELY, 1956).

La musculature des CICHLIDAE étudiés, mis à part les points d'attache sur les lépidotriches dont le nombre varie d'une espèce à l'autre, est très constante quant au nombre et à la localisation des muscles. Ce sont surtout les dimensions qui varient. Il y a cependant quatre exceptions :

- il y a trois abducteurs superficiels à la nageoire pectorale

- de *Cichlasoma severum* et de *Pterophyllum scalare* et deux chez les autres espèces;
- le 3<sup>e</sup> adducteur de la mandibule de *Crenichla multispinosa* n'a pas les mêmes points d'insertion que celui des autres espèces;
  - l'élévateur de l'arc palatin et de l'hyomandibulaire est attaché au préoperculaire chez toutes les espèces étudiées sauf chez *Crenicichla multispinosa*;
  - il y a une disposition particulière de la musculature branchiale ventrale des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> arcs chez *Hemichromis fasciatus*.

Quelques différences existent entre les espèces étudiées quant au nombre et à la disposition des ligaments. C'est *Crenicichla multispinosa*, qui, comme à propos de l'ostéologie et de la musculature, diffère le plus des autres espèces.

Nous avons appelé quadrotto-dentaire un muscle attaché à la face interne de la mâchoire inférieure d'une part, et du carré et du préoperculaire d'autre part. Ce muscle manque notamment chez les NANDIDAE (LIEM, 1970) mais sa place est occupée chez eux par une portion du 3<sup>e</sup> adducteur de la mandibule; en effet ce dernier, fixé sur l'arc palatin, passe par l'espace compris entre le carré et l'angulaire pour s'attacher à la face interne de la mâchoire inférieure.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre plus vive reconnaissance à Monsieur le Professeur M. POLL et au Docteur D. THYS VAN DEN AUDENAERDE du Musée Royal de l'Afrique Centrale à Tervuren ainsi qu'au Docteur J. GOSSE de l'Institut des Sciences Naturelles de Bruxelles qui nous ont aimablement procuré notre matériel de travail.

Qu'il nous soit également permis de remercier Monsieur L. POELMAN qui a coloré à l'alizarine certains de nos spécimens et Monsieur A. TOUSSAINT qui s'est chargé de l'annotation de nos dessins.

## BIBLIOGRAPHIE

- BERTIN, L. et D'AREMBOURG, C. (1958). — Super-ordre des Téléostéens. — Ordre des Perciformes. In *Traité de Zoologie*, P. P. GRASSE, vol. XIII, fasc. 3, pp. 2386-2411, Masson, Paris.
- BOULENGER, G. A. (1901). — Les Poissons du bassin du Congo. Publ. État indép. Congo, 532 p., Bruxelles.
- BOULENGER, G. A. (1915). — Catalogue of the fresh-water Fishes of Africa in the British Museum (Natural History), vol. III, 526 p., London.
- CHARDON, M. et VANDEWALLE, P. (1971). — Comparaison de la région céphalique chez cinq espèces du genre *Tilapia*, dont trois incubateurs buccaux. *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, T. **101**, fasc. 1-2, pp. 3 à 24.
- CUVIER, G. et VALENCIENNES, M. (1828). — Histoire Naturelle des Poissons. T. 1, 422 p., Levrault, Paris.
- DAGET, J. (1964). — La crâne des Téléostéens. *Mém. Mus. Nat. Hist. Nat.*, nouv. sér., sér. A, *Zool.*, T. **31**, fasc. 2, pp. 163-342, Paris.
- DINEEN, C. F. et STOKELY, P. S. (1956). The osteology of the Sacramento Perch, *Archiplotes interreptus* (GIRARD). *Copeia*, pp. 217-230.
- LIEM, K. F. (1970). — Comparative functional anatomy of the NANNIDAE (Pisces, Teleostei). *Fieldiana, Zool.*, vol. **56**, 166 p.
- PELLEGRIN, J. (1903). — Contribution à l'étude anatomique et taxonomique des Poissons de la famille des CICHLIDAE. *Mém. Soc. Zool. France*, vol. **16**, pp. 41-402.
- POLL, M. (1957). — Les genres des Poissons d'eau douce de l'Afrique. *Ann. Mus. Roy. Congo Belge, Terv. Belg.*, sér. in-8°, sc. zool., vol. **54**, 191 p.
- OSSE, J. (1969). — Functional morphology of head of the Perch (*Perca fluviatilis* L.) : an electromyographic study. *Netherl. J. Zool.*, vol. **19**, fasc. 3, pp. 289-392, Leiden.
- REGAN, G. T. (1913). — The classification of the Percoid Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, sér. 8, vol. **12**, pp. 111-145.
- TANIGUSHI, N. (1969). — Comparative osteology of the Sciaenid Fishes from Japan and its adjacent waters — I. Neurocranium. *Japan J. Ichth.*, vol. **16**, n° 2, pp. 56-67.
- THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. F. E. (1964). — Révision systématique des espèces congolaises du genre *Tilapia*. *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Terv. Belg.*, sér. in-8°, sc. zool., vol. **124**, 155 p.

THYS VAN DEN AUDENAERDE, D. F. E. (1970). — Bijdrage tot een systematische en bibliographische monographie van het genus *Tilapia* (Pisces, CICHLIDAE). Rijksuniversiteit te Gent, Faculteit der Landbouwwetenschappen. (Thèse de doctorat non publiée.)

VANDEWALLE, P. (1972). — Ostéologie et myologie de *Tilapia guineensis* (Pisces, CICHLIDAE). *Ann. Mus. Roy. Centr. Afr. Terr. Belg.*, sér. in-8°, sc. zool. (sous presse).